



Kandidatarbeten  
i skogsvetenskap  
Fakulteten för skogsvetenskap

2019:22

# Från lövsanering till björkens ekopark

- den historiska användningen av herbicider inom ekopark  
Käringberget

*The historical use of herbicides at Käringberget*



Foto: Fredrik Ebeling

Sandra Pettersson och Petter Rönneland



# Kandidatarbeten i Skogsvetenskap

Fakulteten för skogsvetenskap,  
Sveriges lantbruksuniversitet

Enhet/Unit	Institutionen för skogens ekologi och skötsel Department of Forest Ecology and Management
Författare/Author	Sandra Pettersson och Petter Rönneland
Titel, Sv	Från lövsanering till björkens ekopark – den historiska användningen av herbicider inom ekopark Käringberget
Titel, Eng	The historical use of herbicides at Käringberget
Nyckelord/ Keywords	Herbicider, ekopark, fenoxisyror, flygbesprutning, skogshistoria, lövträd Herbicide, phenoxy acids, aerial spraying, forest history, deciduous trees.
Handledare/Supervisor	Lars Östlund, Institutionen för skoglig ekologi och skötsel/Department of Forest Ecology and Management
Examinator/Examiner	Tommy Mörling Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and Management
Kurstitel/Course	Kandidatarbete i skogsvetenskap Bachelor Degree in Forest Science
Kurskod	EX0911
Program	Jägmästarprogrammet
Omfattning på arbetet/	15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet	G2E
Utgivningsort	Umeå
Utgivningsår	2019
Serie	Kandidatarbeten i Skogsvetenskap

# FÖRORD

Vi har skrivit det här kandidatarbetet på 15 högskolepoäng inom jägmästarprogrammet vid Sveriges lantbruksuniversitet i Umeå. Arbetet handlar om den historiska användningen av herbicider inom Sveaskogs ekopark Käringberget.

Vi vill rikta ett stort tack till vår handledare Lars Östlund som genom hela arbetets gång stöttat och bidragit med värdefull återkoppling och uppmuntran.

Tack till Daniella Andersson på Sveaskog som bistod med material samt hjälp vid utformning av kartmaterial. Tack, John-Erik Hansson vid riksarkivet i Härnösand som med stort tålamod hjälpte att hitta de material vi sökte bland tusentals hyllmeter av arkiv. Slutligen vill vi rikta ett stort tack till vår informant Inger Johansson som delat med sig av sina berättelser och erfarenheter.

Umeå den 30 april 2019

Sandra Pettersson och Petter Rönneland

# SAMMANFATTNING

I början av 1940-talet utvecklades en ny typ av effektiva ogräsdödande kemikalier, så kallade hormonderivat. Dessa hormonderivat, som är en typ av herbicider kom att användas för att bekämpa lövvegetation inom skogsbruket i Sverige. Under 1970-talet kom användandet av herbicider att ifrågasättas av både allmänheten men också en växande miljörörelse. I mitten av 1980-talet förbjöds slutligen spridningen av herbicider över skogsmark.

Det övergripande syftet med den här studien är att kartlägga och kvantifiera användandet av herbicider mot lövträd inom Sveaskogs ekopark Käringberget ur ett skogshistoriskt perspektiv. Ekoparken är belägen i Västerbottens inland och beskrivs idag som björkarnas ekopark. För att kartlägga och kvantifiera användandet av herbicider inom ekoparken har vi bland annat studerat källmaterial från Kungliga Domänstyrelsens arkiv och analyserat beståndsdata från Sveaskog.

Vår studie visar att det finns 14 områden som blivit besprutade antingen manuellt eller med flyg inom ekoparken. Totalt besprutades cirka 619 hektar, vilket motsvarar cirka 6 % av den totala skogsmarksarealen. Studien visar även på den långsiktiga påverkan herbicidanvändningen haft på skogsstrukturen. De områden som besprutades har en lägre lövandel samt ett lägre antal naturvårdsträd av löv per hektar än de obesprutade referensområdena.

## SUMMARY

In the early 1940s, a new type of weed killing chemicals called hormone derivatives was developed. These hormone derivatives, which are a type of herbicide, were used to combat deciduous vegetation in forestry in Sweden. During the 1970s, the use of herbicides was questioned by both the public and a growing environmental movement. In the mid-1980s, the spread of herbicides was finally banned over woodland.

The overall purpose of this study is to map and quantify the use of herbicides against deciduous trees within Sveaskog's Ecopark Kåringberget from a forest-historical perspective. Kåringberget is located in Västerbotten and is described today as the ecopark of birch. To map and quantify the use of herbicides within the ecopark, we have studied source material from Kungliga Domänstyrelsens archives and analyzed data from Sveaskog.

Our study shows that there are 14 areas that have been sprayed either manually or by air in the ecopark. In total, about 619 hectares were sprayed, which corresponds to about 6% of the total forest area. The study also shows the long-term impact of herbicide use on the forest structure. The areas that were sprayed have a lower proportion of deciduous trees and a lower number of natural values per hectare than the unsprayed reference areas.

# INNEHÅLL

FÖRORD.....	2
SAMMANFATTNING .....	3
SUMMARY .....	4
INNEHÅLL.....	5
1. INLEDNING .....	6
1.2 Syfte och frågeställningar.....	7
2. MATERIAL OCH METOD.....	8
2.2 Beskrivning av det studerade området.....	8
2.3 Historisk bakgrund – Kemisk lövbekämpning i skogsbruket.....	9
2.4 Analys av historiskt källmaterial .....	11
2.5 Intervju.....	12
2.6 Undersökta områden.....	13
3. RESULTAT .....	14
3.1 Besprutning över tid inom ekopark Karingberget .....	14
3.2 Jämförelse mellan besprutade och obesprutade områden.....	15
3.2.1 Inner-Lomtjärnkullen .....	17
3.2.2 Ytter-Lomtjärnkullen .....	18
3.2.3 Mossvattenberget .....	19
3.2.4 Börtingtjärn .....	20
3.2.5 Rönnberget .....	21
3.3 Intervju.....	23
4. DISKUSSION .....	24
4.1 Användningen av herbicider inom ekopark Karingberget .....	24
4.2 Inner-lomtjärnkullen .....	25
4.3 Ytter-Lomtjärnkullen.....	25
4.4 Mossavattenberget .....	26
4.5 Börtingtjärn.....	26
4.6 Rönnberget.....	27
4.7 Sammanfattning av jämförelsen mellan besprutade och obesprutade områden.....	27
4.8 Källmaterial och intervjuer.....	28
5 SLUTORD .....	29
6 REFERENSLISTA.....	30

# 1. INLEDNING

Lövträd har länge haft en stor betydelse för människor i Sverige. Lövträd och då speciellt björk, har under flera århundraden varit en viktig resurs i form av vinterfoder till boskap, slöjdvirke, brännved och näver (Backström & Östlund, 2013). Sveriges urfolk, samerna, använde sig ofta av färsk björk vid eldning i sina kåtor (Ryd, 2005). De använde sig även av björk och dess näver i konstruktioner till permanenta kåtor (Liedgren & Östlund, 2011). Pottaska som tillverkades under mitten av 1800-talet, främst av äldre, död eller halvdöd björk och asp var en stor exportvara till glasindustrier i Europa där den såldes till ett högt pris (Östlund *et al.*, 1998). I slutet av 1800-talet förändrades nyttjandet av skogarna i Sverige, och allt större arealer och volymer avverkades. Gran-, och talltimmer fick ett allt högre värde då sågindustrin och massaindustrin expanderade.

Under 1800-talet och början på 1900-talet förbrukades stora mängder timmer som kom från dimensionshuggningar i naturskogar, en avverkningsmetod som innebar att de största träden med högst kvalitet avverkades. Detta ledde till en utglesning och en ibland svag återväxt (Ebeling, 1972). När massaindustrin i början på 1900-talet expanderade började även klenare dimensioner att avverkas vilket ledde till ännu mer utglesning av skogarna. Denna typ av avverkningsmetod var det dominerande skogsbrukssättet fram till slutet av 1940-talet då kalhuggning och skogsodling tog över (Enander, 2007). Nya trädslag introducerades såsom contortatall (*Pinus contorta L.*) och det blev allt vanligare med hyggesrensning, markberedning och skogsodling på kronoparkerna i Norrland (Ebeling, 1959).

I början av 1940-talet utvecklades en ny typ av effektiva ogräsdödande kemikalier, så kallade hormonderivat. År 1947 påbörjade jägmästarna Ebeling och Lövstrand att undersöka hormonderivatens användningsmöjligheter för att bekämpa lövträdsvegetation inom skogsbruket (Bärring, 1965). Detta ansågs nödvändigt för att bedriva den nya typen av skogsbruk, där målet var att främja barrträd. Dessa hormonderivat, som är en typ av herbicider, började användas inom skogsbruket i slutet av 1940-talet och spreds i skogen med hjälp av flyg, traktor, manuell besprutning och fickning (Back, 2000). Herbicidbehandlingarna var effektiva och i slutet av 60-talet omfattade de ca 100 000 hektar eller 30 % av den årliga slutavverkade arealen (SOU 1974:35). Det var främst två typer av herbicider som användes inom skogsbruket; diklorfenoksiättiksyra (2,4-D) och triklorfenoksiättiksyra (2,4,5-T), som i Sverige blev mer känt som Hormoslyr (Lisberg Jensen, 2006). Dessa ämnen gjorde att bredbladiga växter "växte ihjäl sig" och på så sätt gynnade barrträden, de trädslag som skogsnäringen och skogsindustrin efterfrågade.

Under 1970-talet kom användandet av herbicider i det svenska skogsbruket att ifrågasättas av både allmänheten men också en växande miljörörelse (Lisberg Jensen, 2006). Detta bidrog till en ökning av både politiska och naturvetenskapliga utredningar om herbicider i skogsbruket samt frågan om förbud mot användandet av dessa. De politiska utredningarna ledde till att giftnämnden beslutade om vissa restriktioner kring användandet av herbicider som innehöll fenoxysyror år 1971 (SOU 1974:35). De nya restriktionerna innebar att herbicider inte fick användas för bekämpning av vattenväxter i sjöar och vattendrag, senare samma år förbjöds även flygspridningen inom skogsbruket. Dock var det fortfarande tillåtet att behandla enstaka träd och buskar genom pensling av stubbar eller fickning (Enander, 2007). Besprutning från luften blev 1975 återigen tillåtet, men ett tillfälligt förbud mot all användning av herbicider infördes åter igen 1980 och 1981. Det slutgiltiga förbudet mot spridning av kemiska medel över skogsmark trädde i kraft den första januari 1984. Däremot kunde dispens sökas vilket

gjorde att flygbesprutningen pågick i liten skala fram tills 1986 då flygbesprutningen upphörde helt.

1993 beslutade riksdagen om två nya målsättningar för skogsbruket, ett mål för miljön och ett mål för produktionen (Appelstrand, 2007). Syftet var att långsiktigt bevara skogens ekosystem och skogsmarkens naturgivna produktionsförmåga. Dessa två mål skulle vara likvärdiga vilket medförde att miljöfrågorna fick en ökad tyngd. En viktig del av miljöarbetet inom skogsbruket har kommit att inriktas på bevarande av lövträd i den barrdominerade skogen i norra Sverige. Sveaskog som är statligt ägt, är Sveriges största skogsägare och har som komplement till andra typer av skydd av skog och mark skapat ekoparker runt om i landet (Sveaskog, 2005). Det finns idag 37 ekoparker i Sverige som motsvarar 5 % av Sveaskogs produktiva skogsmark, där de arbetar för att bevara och utveckla naturvärden, kulturvärden samt sociala värden. Under andra halvan av 1900-talet använde Domänverket sig av herbicider inom det område som idag är ekopark Käringberget i syfte att gynna återbeskogning med tall och gran. För att bedriva en anpassad skogsskötsel som tar hänsyn till andra värden än ren skogsproduktion är det viktigt att ha kunskap om områdets skogshistoria.

## 1.2 Syfte och frågeställningar

Det övergripande syftet med den här studien är att kartlägga och kvantifiera användandet av herbicider mot lövträd inom Sveaskogs ekopark Käringberget ur ett skogshistoriskt perspektiv under åren 1950–1986. Vi vill även analysera de långsiktiga konsekvenserna av den lövbekämpningen.

Ekoparken omfattar 13 963 hektar och utgörs till stor del av de tidigare kronoparkerna Käringberget och Lögdeåberg. Vår studie baseras främst på källmaterial från Domänverket och beståndsinformation från Sveaskog samt en semistrukturerad kvalitativ intervju med en person som arbetat med spridning av herbicider i närheten av detta område.

Vår hypotes är att områden som behandlats med herbicider har under den studerade perioden en lägre lövandel samt lägre antal naturvärden idag jämfört med områden som ej behandlats.

Det specifika frågor vi vill besvara är:

1. När skedde herbicidbehandlingen i området?
2. Hur stora områden besprutades inom kronoparkerna?
3. Vilka metoder användes för att sprida herbiciderna?
4. Vilka skillnader kan ses i trädslagsfördelningen i dagsläget mellan ett obesprutat område och ett besprutat område inom ekoparken?
5. Vilka skillnader kan ses i dagsläget i antalet naturvärdesträd, lågor samt torrakor och högstubbar mellan ett obesprutat område och ett besprutat område inom ekoparken?

För att besvara frågorna har vi använt oss av en kombination av olika metoder. I frågeställning 1, 2 och 3 använde vi oss av historiskt källmaterial från domänverket i kombination med litteraturstudier. Frågeställning 4 och 5 besvarades genom analys av det historiska källmaterialet från Domänverket tillsammans med dagens beståndsdata som erhållits från Sveaskog. Vi använde oss av intervjun för att besvara och förklara delar av fråga 3 och 5.



## 2. MATERIAL OCH METOD

Vi genomförde vår studie på ett tvärvetenskapligt sätt genom att använda oss av flera olika vetenskapliga metoder för att besvara våra frågeställningar. Att arbeta tvärvetenskapligt innebär att kunskaper och metoder från minst två olika forskningsdiscipliner används (Östlund & Ekman, 1997). En av styrkorna med att arbeta tvärvetenskapligt är att det möjliggör analyser av en frågeställning ur fler än en infallsvinkel (Östlund & Zackrisson, 2000). En särskild tyngd åt resultatet kan uppnås när de olika metoderna visar på en och samma sak. De metoder vi använt oss av är: analys av historiskt källmaterial från Domänverkets arkiverade samlingar i Härnösand, analys av naturvärdesinventeringar och beståndsdata från Sveaskog samt intervju med en kvinna som tidigare arbetat med besprutning.

### 2.2 Beskrivning av det studerade området

Ekopark Käringberget invigdes i september 2005 och är beläget i Västerbottens län intill Lögdeälven och Viskasjön. De västra delarna tillhör Åsele kommun och de östra delarna tillhör Bjurholms kommun (Sveaskog, 2005). Det område som idag är ekopark har troligtvis tidigare ingått i två så kallade lappskatteland (Berg *et al.*, 2013) och har fram till 1700-talet dominerats av en skogssamisk befolkning (Norstedt, 2012). På den tiden levde befolkningen främst av fiske och vildrensjakt och renskötsel bedrevs på liten skala där renar användes som transport- och mjölkdjur. I mitten av 1700-talet etablerades det första kända nybygget i närområdet och vid 1800-talets början fanns det en fast jordbrukande befolkning i området (Berg *et al.*, 2013). Under den här tidsperioden nyttjades skogarna småskaligt för husbehov såsom virke till husbyggnad och ved för uppvärmning. Det var först under 1800-talets mitt som skogsbruket inom området intensifierades som en följd av den ökade efterfrågan av sågtimmer. Idag är ekoparken en del av Vilhelmina norras samebys vinterbetesmarker där renarna uppehåller sig från januari till april innan de återvänder upp till sommarbetesmarkerna (Sveaskog, 2005).

Ekoparken beskrivs idag som björkarnas, kungsörnarnas och orrarnas ekopark (Sveaskog, 2005). Området karaktäriseras av brandpräglade skogar, yngre lövdominerade skogar, barnaturskogar och tallhedar. Det fanns flera anledningar till varför just Käringberget valdes till ekopark, men en av dem är den rikliga förekomsten av löv, främst björk, som ger en god möjlighet att återskapa lövskogar. 14% av ekoparken är nyckelbiotoper där 7% utgörs av lövnaturskog och 29% lövrik barnaturskog som innehåller mellan 20–49% lövträd. Vart tionde träd inom ekoparken är ett lövträd. Ekoparken är en sammanslagning av tidigare kronopark Käringberget och Lögdeåberg och är idag ett sammanhängande område som omfattar totalt 13 963 hektar. Området präglas av en stor biotopvariation med 10 895 hektar skogsmark, 1766 hektar myrimpediment, 834 hektar vatten, 84 hektar bergimpediment och 4 hektar betesmark. Arealen annan mark (kraftledning, vägar etc.) uppgår till 380 hektar.



**Figur 1.** Översiktskarta för ekopark Kärningberget

*Figure 1. Map over Kärningberget*

Herbicidanvändningen inom det svenska skogsbruket pågick mellan 1950 och 1986. Huvudsakligen användes två olika typer av fenoxysyror; 2,4-D och 2,4,5- T (Fleischer *et al.*, 1976). Flera olika tillverkare använde dessa fenoxysyror i sina preparat, antingen som en blandning av de två syrorna eller enbart innehållande 2,4-D respektive 2,4,5-T. Statens Skogsforskningsinstitut framför i ett meddelande från 1952 flera fördelar med de nyupptäckta herbiciderna, det framhålls bland annat att hormonderivatet är selektiva i sin giftverkan, att de är ofarliga för människor och miljö och att de inte förgiftar eller steriliserar jorden inom områden med tillräcklig nederbörd (Näslund, 1952). Flera olika metoder kom att utvecklas och användas för att sprida herbiciderna i skogen. De appliceringsmetoder som användes inom skogsbruket var bladbesprutning, stambesprutning, stubbesprutning, flickning och besprutning på bar kvist. År 1970 stod bladbesprutningen för 84 % av den totala behandlade arealen, flickning för 14 % och de tre övriga metoderna för mindre än 1 % respektive (Bärring

& Barring, 1978). Den totala arealen besprutad skogsmark uppgick år 1968 till 98 200 hektar, där bladbesprutning med flyg utgjorde 59 000 hektar och fickning 6 200 hektar.

Vid framställningen av 2,4,5-T erhålls oavsiktligt olika typer av föroreningar, en av dessa föroreningar är dioxinet 2,3,7,8-tetraklordibenso-p-dioxin (TCDD) (SOU 1974:35). Dioxiner är ett klorerande miljögift som oavsiktligt bildas främst vid förbränning av organiska material och framställande av kemiska produkter (Kemikalieinspektionen, 2015) (Naturvårdsverket, 2018). TCDD är ett av de starkaste kända gifterna framställt av människan. Dioxiner bioackumuleras i fettvävnader hos levande organismer och anrikas i näringskedjan, de högsta halterna hittas därför hos djur högst i näringspyramiden (Karolinska Institutet, 2018). De preparat som användes inom skogsbruket innehöll mindre än 0,1 ppm av denna dioxin räknat på halten 2,4,5-T-syra.

Flera studier och utredningar har genomförts, både på nationell och internationell nivå angående herbicidernas påverkan på människor. År 1980 inleddes en internationell studie över individer som arbetat med herbicider, specifikt fenoxysyror. Studien visade att individer som exponerats för fenoxysyror som var förorenade med TCDD hade en högre dödlighet än förväntat i mjukdelssarkom än nationella dödstal (Kogevinas *et al.*, 1997). Studien visade också på att dödligheten i non-Hodgkins lymfom och lungcancer var något högre än förväntat. De som kom i kontakt med fenoxysyror ofrivilligt eller yrkesmässigt upplevde återkommande besvär med huvudvärk, illamående, magbesvär, svindel, oregelbunden mens samt irritation i luftvägar och ögon (Wehkaoja & Miljöförbundet, 1978).

Rachel Carsons bok "Tyst vår" gavs ut på svenska år 1963. Den handlade om hur kemiska medel påverkar människor, djur och miljö. Boken fick ett stort genomslag hos allmänheten som i större utsträckning började oroa sig över användandet av herbicider, insekticider och konstgödsel inom skogsbruket (Enander, 2007). Det var först 1969 som det på allvar började diskuteras om riskerna med användningen av herbicider, det efter att tidningen *Times* rapporterat om risker kopplat till användningen av ett preparat kallat Agent Orange. Ett medel som användes under Vietnamkriget. Agent Orange hade samma aktiva substans som flera av de lövbekämpningsmedel som användes inom det svenska skogsbruket, men med en högre koncentration av dioxiner.

I början av 1970-talet rapporterades flera sjukdoms- och dödsfall hos både människor och djur som enligt media hade att göra med spridningen av herbicider. Speciellt uppmärksammat blev ett fall om massdöd av renar våren 1970 i Norrbotten där ett flertal döda renar påträffades samt kastningar av foster (Fleischer *et al.*, 1976). Fenoxysyror 2,4-D och 2,4,5-T påträffades både i de döda djuren samt i födan men i sådana små mängder att det inte ansågs vara orsaken till skadorna. Dödsorsaken troddes istället bero på svält eller virusangrepp (Lisberg Jensen, 2006). Dessa resultat har fått kritik av Rappe som i ett yttrande till Statens Naturvårdsverk menar att de rapporterade är typiska effekter som även observerats hos andra djur som förgiftats av dioxinet TCDD (Fleischer *et al.*, 1976).

Det samlade trycket från allmänheten samt nya forskningsresultat resulterade i att giftnämnden beslutade att tillfälligt förbjuda användandet av vissa typer av herbicider som innehöll fenoxysyror år 1971. Redan i februari 1972 lättades förbudet och en viss användning tilläts, dock var flygbesprutning fortsatt förbjudet (Enander, 2007). Trots förbudet mot spridning från luften, fortsatte kritiken mot användandet av herbicider och nya larmrapporter om dödfall som troddes bero av herbicider kom in. Dessa fall samt andra påstådda skador granskades av bland annat Arbetsskyddsstyrelsen som drog slutsatsen att det inte fanns något samband mellan sjukdomsfallen och bekämpningsmedlen.

Sommaren 1975 tilläts återigen flygbesprutning vilket medförde de dittills största motaktionerna och pressdebatterna angående besprutningen (Enander, 2007). Flera rapporter publicerades som visade på kopplingar mellan exponering av Agent Orange och en ökad risk för fosterskador. Detta i samband med att det vittnades om att kvinnor i Sverige som varit i kontakt med herbicider, fött missbildande barn och skogsarbetare som var övertygade om att preparatet orsakade cancer gjorde att socialstyrelsen beslöt att ta upp fallen för prövning igen. I ett kompendium från domänverket beskriver de hur märkligt det är att opinionen mot fenoxisyror blivit så stor då det är det mest undersökta, bäst kända och samtidigt mest harmlösa kemiska medel som används (Domänverket, 1976). De menade att jämfört med de 100-tals andra gifter vi dagligen använder i industri eller "spyr ut" i naturen så som svaveldioxid, koldioxid, sprit, tobak med flera är de negativa verkningarna som fenoxisyrorna kan tänkas medföra förvinnande små. 1977 förbjuds tillslut fenoxisyran 2,4,5-T, som var förknippat med misstankar om dioxinförgiftning (Enander, 2007).

År 1979 introducerades en ny typ av herbicid, Roundup, med det verksamma ämnet glyfosfat som är en aminosyra (Enander, 2007). Det nya medlet var inte selektivt som fenoxisyrorna utan slog även ut markvegetationen, så som bärris, gräs och unga tallplantor. Kritiken var stor mot det nya medlet som kunde utarma skogsfloran och man ville även se ett förbud mot den fortfarande tillåtna fenoxisyran 2,4-D. Ett tillfälligt förbud mot användandet av dessa kom 1980 och år 1984 kom det slutgiltiga förbudet mot användandet av herbicider inom skogsbruket. Det gick däremot att söka dispens för flygbesprutning fram till 1986 då den sista besprutningen i Sverige ägde rum.

## **2.4 Analys av historiskt källmaterial**

För att kartlägga och kvantifiera användandet av herbicider inom ekoparken har vi studerat källmaterial från Kungliga Domänstyrelsens arkiv som finns på riksarkivet i Härnösand. Vi koncentrerade våra sökningar i arkivet till handlingar som berörde Fredrika revir, Bjurholms revir samt Umeå region, främst till volymer ämnesordnade handlingar; skogsvård, flygbesprutning & kemisk bekämpning. De undersökta volymerna innehåller bland annat skogsvårdshandlingar och kartmaterial över det studerade området där det framgår vilka områden som blivit besprutade, den behandlade arealen och tidpunkt för besprutningen samt vilken typ av appliceringsmetod som användes. Volymer innehållande kartskisser och information om skogsindelning har använts i arbetet att lokalisera de besprutade områdena inom vårt studerade område.

**Tabell 1** . Historiska källmaterial från riksarkivet vi använt i vår studie. När vi i texten hänvisar till exempelvis tabell 1 (nr.3) innebär det att materialet är hämtat från handling (nr.3), Fredrika revir, ämnesordnade handlingar, flygbesprutning.

*Table 1. The historical material from National Archives we used in our study. When we refer to, for example, table 1 (no.3) in the text, this means that the material is taken from volume (no.3), Fredrika revir, ämnesordnade handlingar, flygbesprutning.*

---

**Riksarkivet, Landsarkivet Härnösand**

Kungliga Domänstyrelsen/Domänverket

Fredrika revir

Ämnesordnade handlingar

1952–80. Skogsvård, bekämpningsmedel. FXII:72 (nr.1)

1975–79. Skogsvård, kemiska preparat. F XII:54 (nr.2)

1975–79. Flygbesprutning. F XII:49 (nr.3)

1971-. Sv, skogsvård till 1968 (från gamla Fredrika revir). F XII:20 (nr.4)

1968. Skogsvård. F XII:79 (nr.5)

1968. Si Skogsindelning. F II:17 (nr.6)

Skogsindelning

Kartskisser E II:146 (nr.7)

Skogsvård

1952-59. Kartskisser. (nr.8)

1957-64. Kartskisser. (nr.9)

Bjurholms revir

Ämnesordnade handlingar,

Skogsvård och planering. F XII:69 (nr.10)

Umeå region

Sv50.10

1977. Kemisk bekämpning. F XII:208 (nr.11)

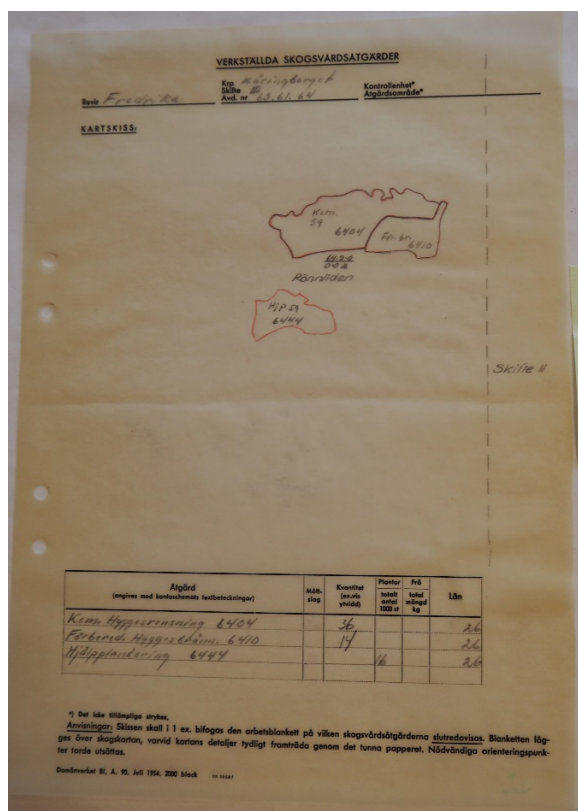
---

## 2.5 Intervju

Vi valde att genomföra en semistrukturerad kvalitativ intervju för att få en större förståelse och ökat perspektiv om intervjupersonens egna uppfattningar och upplevelser om besprutningen. Den 21 mars intervjuade vi Inger Johansson från Näsmark i Bjurholms kommun som tidigare arbetat med manuell besprutning för Mo och Domsjö AB under 50-talet. Hon arbetade bland annat i närheten av Örträsk, Tellvattnet och Mustagumbu som är belägna öster om ekopark Käringberget. Vi valde att genomföra intervjun i hennes hem för att få en mer personlig kontakt och lättare avläsa sinnesstämningar och kroppsspråk. Vi använde oss av en intervjumall med frågor samt öppna följdfrågor. De inledande frågorna handlade om var hon arbetade med besprutning samt under vilken tidsperiod. Följdfrågorna berörde bland annat arbetsförhållanden, observationer kring hur övrig vegetation och djurliv påverkades och även hur inställningen till användningen av herbicider var både hos de som arbetade med det men även hos övriga bekanta.

## 2.6 Undersökta områden

Utifrån materialet från riksarkivet identifierades fem besprutade områden som vi valde att studera närmare och jämföra med obesprutade referensområden inom ekoparken. Daniella Andersson, miljö- och naturvårdsspecialist på Sveakog hjälpte oss att identifiera lämpliga jämförelseområden som var avverkade vid ungefär samma tidpunkt och som låg i anslutning till de besprutade områdena. Vi kan inte med säkerhet fastställa att de utvalda referensområdena ej blivit besprutade men vi utgår från det i vår jämförelse. Vi använde oss av beståndsinformation och naturvärdesinventeringar för de fem besprutade områdena och referensområdena. Utifrån denna information studerade vi skillnader i trädslagsblandning, antalet naturvärdesträd, torrakor och högstubbar, samt lågor. Informationen i avdelningsregistret uppdateras vid planering av åtgärder inom avdelningarna och värdena i avdelningsregistret är framskrivna för att beskriva tillståndet inom avdelningarna idag. Den information vi valt att använda oss av från avdelningsregistret är areal, medelålder, volym, grundyta, diameter och höjd. Naturvärdesinventeringarna för Karingberget utfördes under sommaren 2004, från detta material har vi använt oss av data om trädslagfördelning över avdelningarna samt högsta ålder per trädslag som vi skrivit fram med 15 år för att spegla dagens ålder.



**Figure 2.** Kartskiss över verkställda skogsvårdsåtgärder inom ett av de studerade områdena.

**Figure 2.** Sketch map from documents describing completed silviculture actions in one of the studied areas

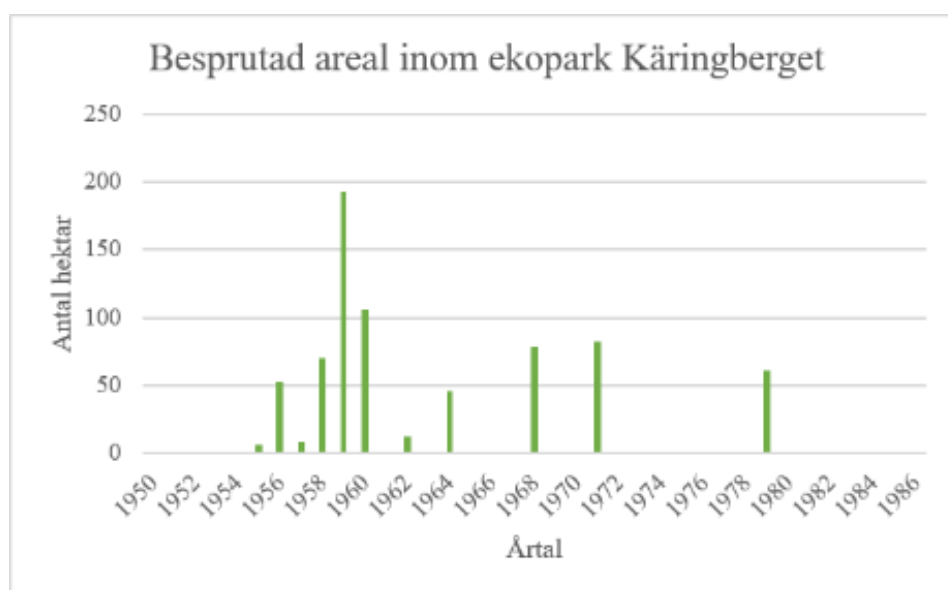
De flesta av de besprutade områdena fanns dokumenterade i skogsvårdshandlingar med kartskisser i tabell 1 (nr.4, nr.8 och nr.9). I dessa handlingar för verkställda skogsvårdsåtgärder finns revir, kronopark och traktnummer nedtecknat tillsammans med handritade skisser över vilka åtgärder som genomförts inom respektive avdelning, figur 2. Vi har med dessa skisser samt skifteskartor utförda år 1956 över området, identifierat de besprutade avdelningarna inom kronoparken. Skifteskartorna är upprättade efter 1955 års fotokarta samt 1933 års skogskarta och har kronoparkens olika avdelningar inritade.

### 3. RESULTAT

Vårt resultat är uppdelat i tre delar. Den första delen beskriver användandet av hormoslyr över hela ekoparken under tidsperioden 1950 till 1986. Den andra delen beskriver skillnaderna mellan de besprutade och obesprutade områdena både för trädslagfördelning samt naturvärden. Slutligen en del med resultat från intervjun med Inger Johansson.

#### 3.1 Besprutning över tid inom ekopark Käringberget

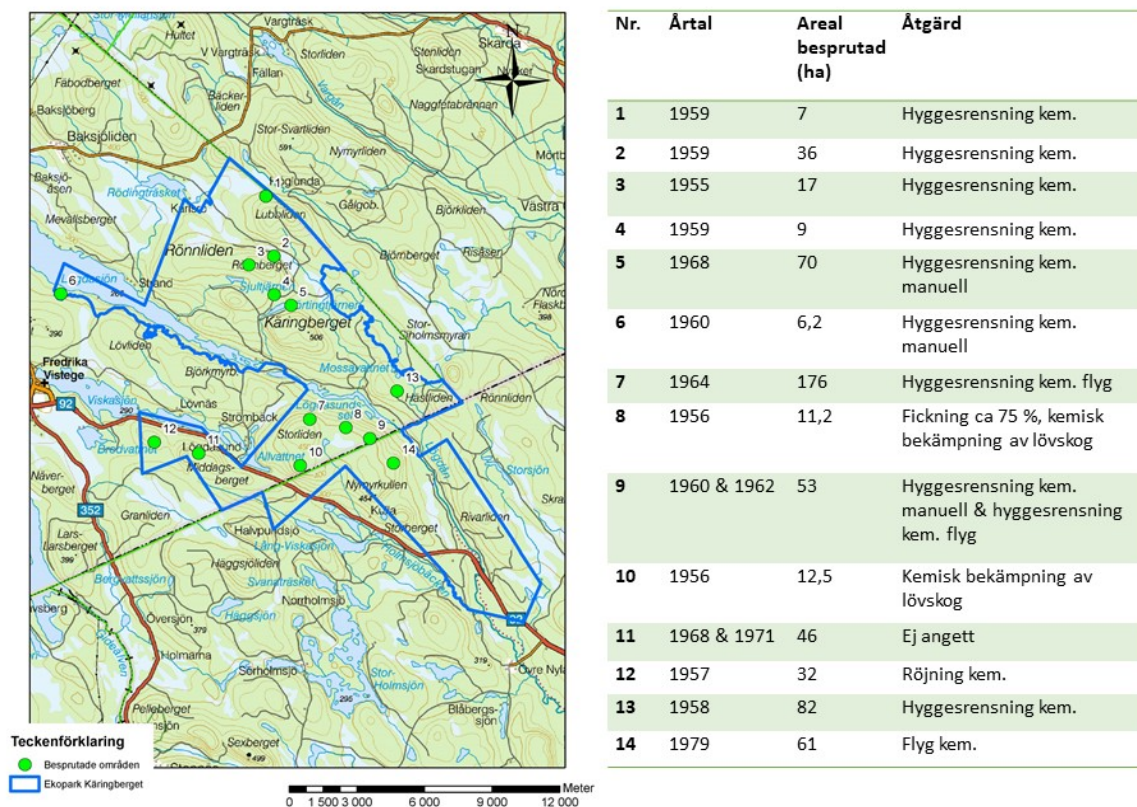
Inom ekoparken finns 14 områden som blivit besprutade antingen manuellt, med flyg eller genom fickning, figur 4. Totalt har 16 stycken områden besprutats varav två av områdena behandlats vid två olika tillfällen. Av de 16 besprutningarna utfördes tre med flyg, en med fickning och tre manuellt. För resterande områden saknas information om vilken appliceringsmetod som använts. Flygbesprutningarna ägde rum 1962, -64 och -79. Område 9 som är på 53 hektar blev besprutad vid två tillfällen, första gången 1960 manuellt och senare 1962 med flyg. Även område 11 är besprutad vid två tillfällen. Området är på 46 hektar och blev besprutad 1968 samt 1971, besprutningsmetod är ej angivet.



**Figur 3.** Besprutad areal per år inom det studerade området.  
*Figure 3. Total sprayed area within the surveyed area*

Arealen för de 14 områden utgör totalt 618,9 hektar vilket motsvarar cirka 6 % av den produktiva skogsmarksarealen inom ekoparken. Den planerade doseringen av herbicider uppgick till 4,8 liter respektive 5,3 liter per hektar beroende på besprutningsobjekt, tabell 1 (nr. 3 och nr.10). Vi använde oss av ett medelvärde på 5,05 liter per hektar för att skatta den totala mängden herbicider som använts under tidsperioden. Åtgången beräknades till 3625,4 liter genom att multiplicera doseringen på 5,05 liter per hektar med den totala skogsmarksarealen som blivit besprutad.





**Figur 4.** Karta över det beprutade områdena inom ekoparken med tillhörande beskrivning av utförd åtgärd, årtal och areal.

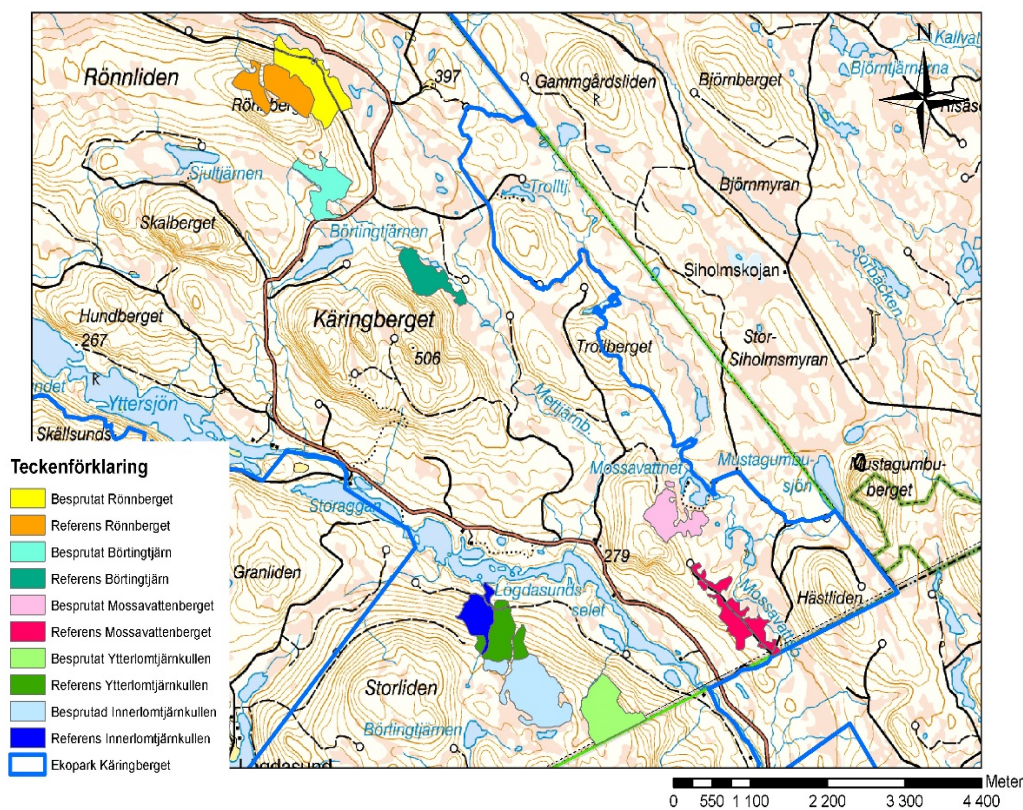
**Figure 4.** Map showing the sprayed areas within the study area with associated action, year and area,

De besprutade områdena är fördelade jämnt inom ekoparken med undantag från den sydöstra delen som tidigare tillhört kronopark Lögdeåberg. Det minsta området som besprutats är 6,2 hektar och det största besprutade är 176 hektar. Medianvärdet för storleken av det besprutade områdena är 41 hektar och medelvärdet är ca 44 hektar.

### 3.2 Jämförelse mellan besprutade och obesprutade områden

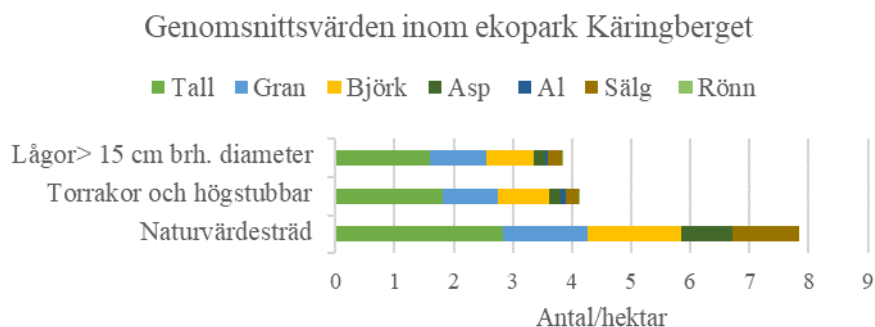
Av de studerade områdena är sex belägna i ekoparkens mitt i närheten av Storliden och Mossavattnet. De övriga fyra är belägna i de nordliga delarna av ekoparken vid Rönnberget och Kåringberget. I detta avsnitt redovisas resultaten för de besprutade områdena samt deras tillhörande referensområden både gällande skillnader i trädslagsfördelning och naturvärden.





**Figur 5.** Karta över de besprutade områdena samt referensområden inom ekoparken  
**Figure 5.** Map over the sprayed areas and the reference areas

I figur 6 redovisas genomsnittsvärden för de olika naturvärdeskategorierna för hela ekoparken fördelat på trädslag. Detta data är baserat på de naturvärdesinventeringar som utfördes av Sveaskog inom området under sommaren 2004 (Sveaskog, 2005). Vi har i vår analys valt att utgå från att värdena är detsamma idag som vid inventeringstillfället.

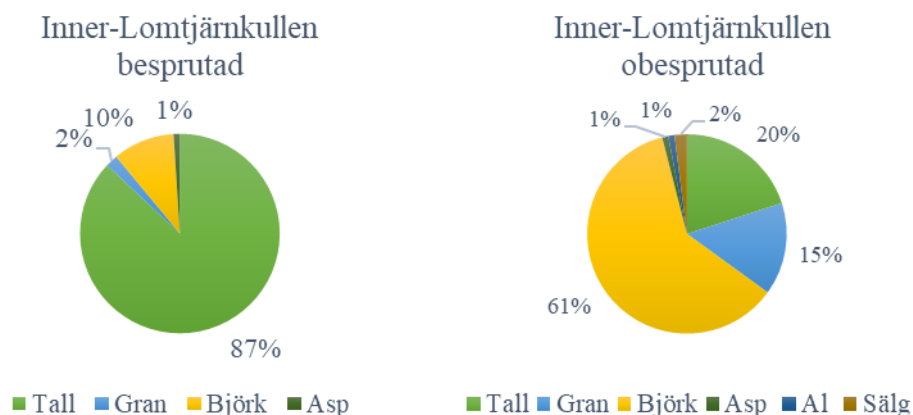


**Figur 6.** Antal naturvärden utifrån naturvärdesinventeringar genomförda 2004.  
**Figure 6.** Number of nature values based on inventory carried out 2004.

Inom ekoparken finns i snitt 3,84 lågor per hektar fördelat på sju olika trädslag där tall utgör ca 42 %, gran ca 25 % och björk ca 21 %. Resterande andel utgörs av sälga, asp, al och rönn i fallande ordning. Antalet torrakor och högstubbar uppgår till 4,12 per hektar där tall utgör ca 44 %, ca gran 22 % och ca björk 21 %. Resterande 13 % består av sälga, asp, al och rönn i fallande ordning. Genomsnittet för antal naturvärdesträd inom ekoparken är 7,84 per hektar där tall utgör ca 36 %, gran ca 18 %, björk ca 20 %. Resterande andel består av sälga och asp, det finns inga naturvärdesträd av al eller rönn.

### 3.2.1 Inner-Lomtjärnkullen

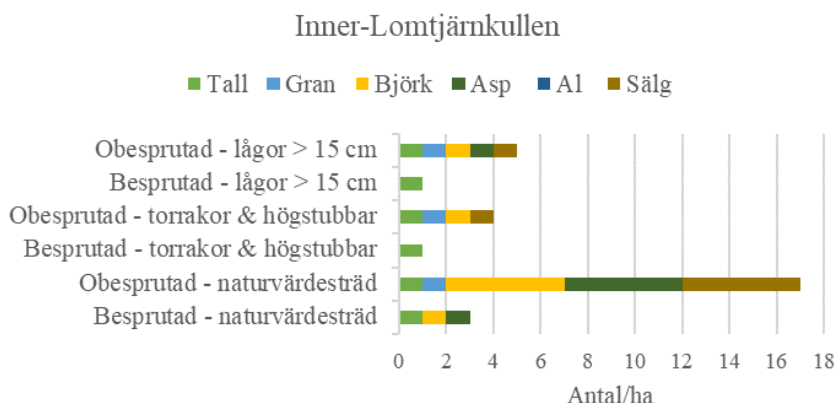
Avdelningen är belägen på Inner-Lomtjärnkullen och är 58,5 hektar stor varav 11,2 hektar har besprutats år 1956. Medelåldern för avdelningen är 79 år med en högsta ålder för tall 215 år, gran 85 år, björk 85 år och asp 115 år. Idag bedrivs produktion med generell miljöhänsyn (PG). Det valda referensområdet består av en avdelning som är på 22,6 hektar med en medelålder på 89 år. Högsta ålder för tall är 65 år, gran 165 år, björk 115 år asp 65 år, al 35 år och sälg 115 år. En ungskogsröjning utfördes 1971 och följdes av en gallring 1994. Avdelningen är klassad som naturvård med skötsel (NS), vilket betyder att bestånden har ett långsiktigt miljömål där återkommande skötsel är en viktig del för att bevara miljövärdena.



**Figur 7.** Trädslagsfördelning baserad på naturvärdesinventering från 2004 för Inner-Lomtjärnkullen besprutad och obesprutad.

*Figure 7. Tree species distribution based on nature value inventory from 2004 for Inner-Lomtjärnkullen sprayed and unsprayed.*

I det besprutade området uppgår lövandelen till 11% medan i det obesprutade är den 65%. De lövträdsarter som identifierats i naturvärdesinventeringen för det besprutade området är björk och asp och för det obesprutade området återfinns även al och sälg. Tall och gran finns på de båda områdena med en större andel tall på båda.



**Figur 8.** Antal naturvärden inom Inner-Lomtjärnkullen besprutad och obesprutad baserad på naturvårdsinventeringar utförda 2004.

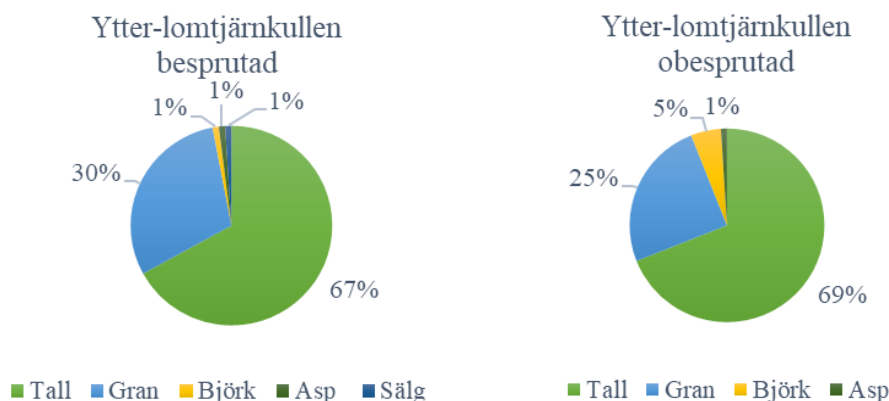
*Figure 8. Number of nature values within Inner-Lomtjärnkullen sprayed and unsprayed based on inventory carried out 2004.*

I det obesprutade området vid Lomtjärnkullen är det högre förekomst av alla de inventerade naturvärdena jämfört med det besprutade området på Inner-lomtjärnkullen. Det obesprutade området har per hektar fem lågor, fyra torrakor och högstubbar samt sjutton naturvärdesträd. Det besprutade området har en låga, en torraka och högstubbe samt tre naturvärdesträd per hektar.

### 3.2.2 Ytter-Lomtjärnkullen

Det besprutade området på Ytter-lomtjärnkullen är idag indelat i två olika avdelningar. De två avdelningarna utgör totalt 44,7 hektar och det besprutade området är totalt 41,7 hektar.

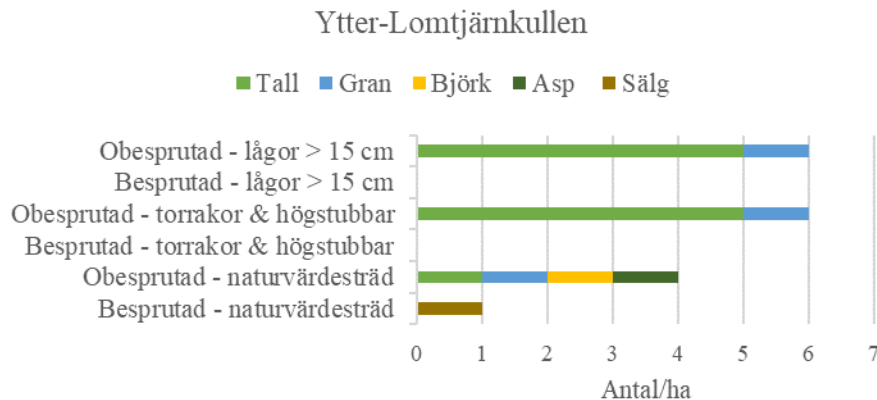
Området har blivit besprutad vid två tillfällen, första gången 1960 manuell hyggesrensning och senare 1964 med flyg. Medelåldern för avdelningarna är 52 och 56 år. Högsta åldern för samtliga trädslag inom området är 55 år. De två avdelningarna är idag klassade som NS. Det valda referensområdet består av fyra avdelningar som angränsar till det besprutade området och med en total areal av 31,9 hektar. Medelåldern för referensområdet är 54 och 59 år och är klassade som PG. Högsta åldern är 65 för alla trädslag.



**Figur 9.** Trädslagsfördelning baserad på naturvärdesinventering från 2004 för Ytter-Lomtjärnkullen besprutad och obesprutad.

*Figure 9. Tree species distribution based on nature value inventory from 2004 for Inner-Lomtjärnkullen sprayed and unsprayed.*

Det besprutade området består främst av tall med en stor andel gran samt 3% löv. Det obesprutade området består främst av tall, en fjärdedel av ytan är gran och 6 % löv.



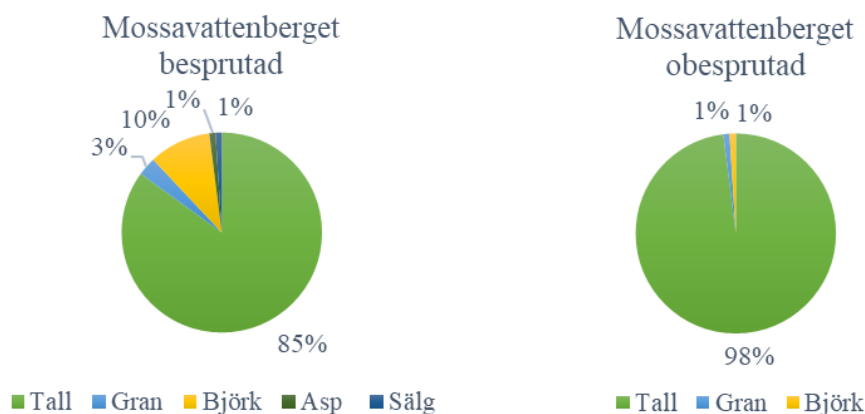
**Figur 10.** Antal naturvärden inom Ytter-Lomtjärnkullen besprutad och obesprutad baserad på naturvärdsinventeringar utförda 2004.

*Figure 10.* Number of nature values within Ytter-Lomtjärnkullen sprayed and unsprayed based on inventory carried out 2004.

I det obesprutade området vid Lomtjärnkullen förekommer per hektar, sex lågor av barrträd, sex torrakor och högstubbar av barrträd samt fyra naturvärdesträd varav en är tall, en gran, en björk och en asp. Vad gäller det besprutade området Ytter-lomtjärnkullen är det ingen förekomst av vare sig lågor eller torrakor och högstubbar. Ett naturvärdesträd av säl är noterat.

### 3.2.3 Mossvattenberget

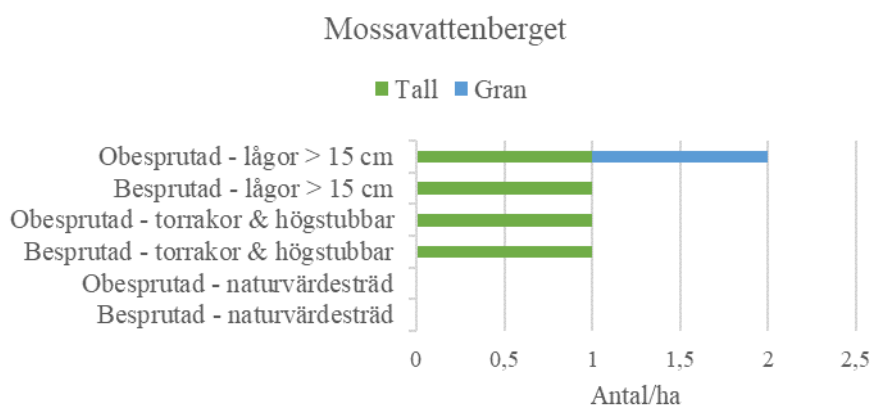
Avdelningen på Mossvattenberget är 29,9 hektar, 82 hektar besprutades 1958, vi valde att bara titta på en del av det besprutade området i jämförelsen. Medelåldern inom området är 54 år med en högsta ålder för tall, björk, asp och säl på 50 år och för gran 55 år. Avdelningen är idag klassad som NS. Det utvalda referensområdet ligger i anslutning till det besprutade och är 33,9 hektar med en medelålder på 56 år. Högsta åldern för tall, gran och björk är 65 år och avdelningen är klassad som NS. En gallring utfördes 1992 i referensområdet.



**Figur 11.** Trädslagsfördelning baserad på naturvärdesinventering från 2004 för Mossvattenberget besprutad och obesprutad.

*Figure 11.* Tree species distribution based on nature value inventory from 2004 for Mossvattenberget sprayed and unsprayed.

Det besprutade området består främst av tall och andelen löv som uppgår till 12%, där 10 % är björk och asp och sälg utgör 1 % respektive. Det obesprutade området domineras helt av tall med endast 2% av övriga träd; 1% gran och 1% björk.



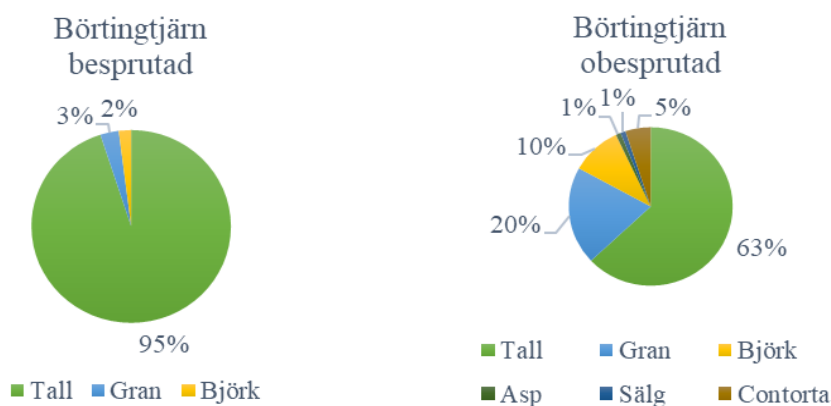
**Figur 12.** Antal naturvärden inom Inner-Lomtjärnkullen besprutad och obesprutad baserad på naturvårdsinventering utförd 2004.

*Figure 12.* Number of nature values within Ytter-Lomtjärnkullen sprayed and unsprayed based on inventory carried out 2004.

I det obesprutade området finns två lågor per hektar fördelat lika mellan tall och gran. Inom det besprutade området finns en låga per hektar av tall. Antalet torrakor och högstubbar uppgår till en per hektar inom både det obesprutade och besprutade området och utgörs av tall. Det förekommer inga naturvärdesträd inom det obesprutade eller besprutade området.

### 3.2.4 Börtingtjärn

Avdelningen är belägen på västra sidan om vägen vid Börtingtjärn och är 28,3 hektar varav 9 hektar närmast vägen är besprutad 1959. Medelåldern för avdelningen är 54 år och med en högsta ålder för tall på 55 år, gran 165 år och björk 85 år. Området har gallrats 1995. Avdelningen är klassad som produktion med förstärkt miljöhänsyn (PF). Referensområdet består av en avdelning som är belägen öster om Börtingtjärnen. Avdelningen är 27,2 hektar med en medelålder på 53 år. Högsta ålder för tall, gran och asp är 55 år, björk 75 år, säl 115 år samt contortatall 35 år. Avdelningen är klassad som PG.

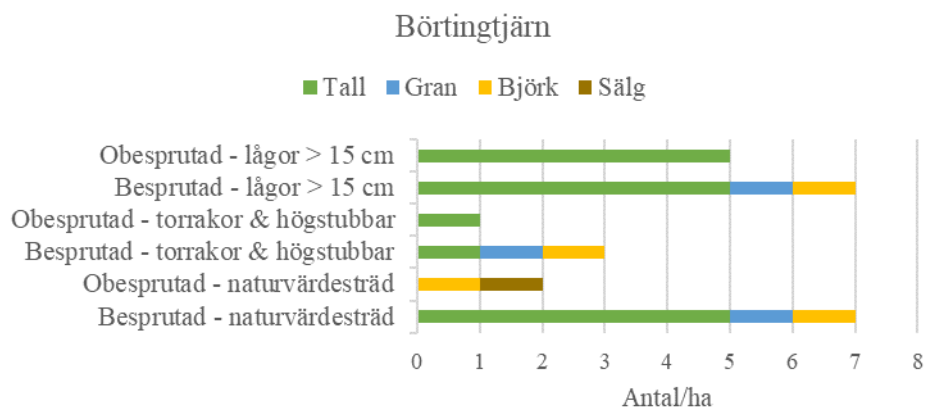


**Figur 13.** Trädslagsfördelning baserad på naturvärdesinventering från 2004 för Börtingtjärn besprutad och obesprutad.

*Figure 13.* Tree species distribution based on nature value inventory from 2004 for Börtingtjärn sprayed and unsprayed.



I det besprutade området uppgår lövandelen till 2% medan i det obesprutade är den 12%. De lövträd som identifierats i det besprutade området vid naturvårdsinventeringen är björk och i det obesprutade är det björk, asp och sälg. Barrträden i det besprutade området är främst tall med en liten andel gran medan i det obesprutade återfinns också contortatall.



**Figur 14.** Antal naturvärden inom Börtingtjärn besprutad och obesprutad baserad på naturvårdsinventering utförd 2004.

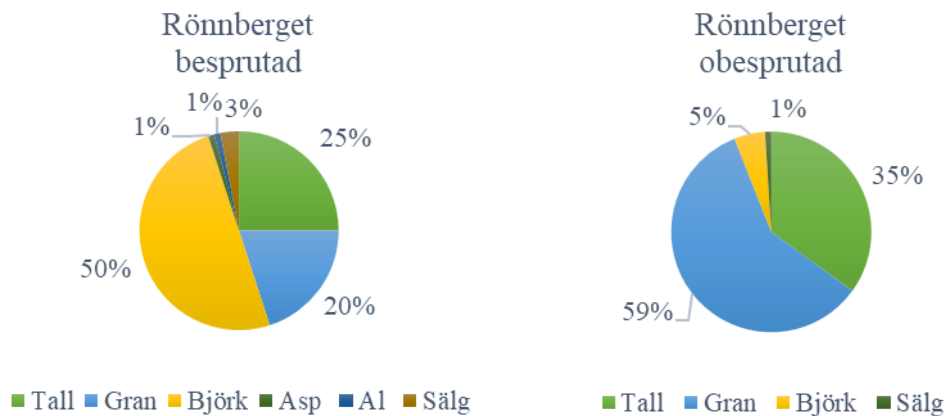
**Figure 14.** Number of nature values within Börtingtjärn sprayed and unsprayed based on inventory carried out 2004.

Inom det obesprutade området finns fem lågor av tall per hektar och inom det besprutade finns totalt sju lågor per hektar varav fem utgörs av tall och övriga två av lövträd. Antalet torrakor och högstubbar uppgår till en tall per hektar för det obesprutade området och till tre per hektar för det besprutade området varav en utgörs av tall och två av lövträd. Inom det obesprutade området finns två naturvärdesträd per hektar som utgörs av lövträd medan det inom det besprutade området finns totalt sju naturvärdesträd, av dessa är sex barrträd.

### 3.2.5 Rönnberget

Avdelningen är belägen på Rönnbergets nordöstra sida i sluttning mot en våtmark.

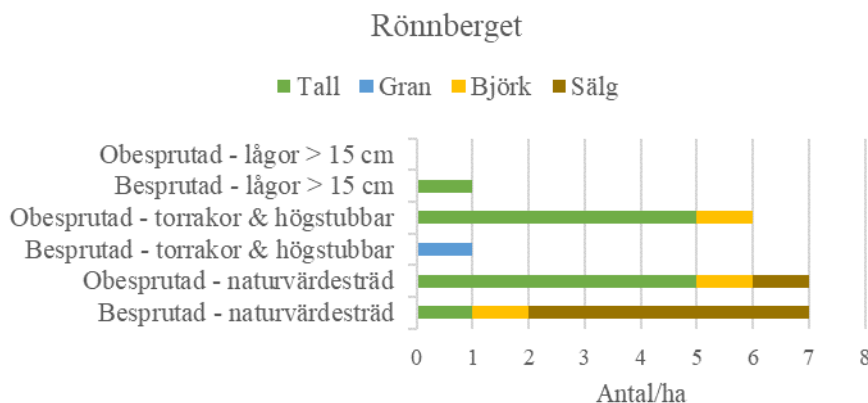
Avdelningen är 49,4 varav 36 hektar besprutades 1959. Medelåldern är 51 år med en högsta ålder för tall på 215 år, gran och björk 105 år, asp 95 år, al 55 år och sälg 115 år. Avdelningen är klassad som NS. Referensområdet ligger i direkt anslutning till det besprutade, mot rönnbergets topp. Avdelningen är 40,6 hektar med en medelålder på 53 år. Högsta åldern för tall är 265 år, gran 45 år, björk 55 år och sälg 95 år. Avdelningen är klassad som PG och en ungskogsröjning utfördes 1989.



**Figur 15.** Trädslagsfördelning baserad på naturvärdesinventering från 2004 för Rönnberget besprutad och obesprutad.

*Figure 15. Tree species distribution based on nature value inventory from 2004 for Rönnberget sprayed and unsprayed.*

I det besprutade området uppgår lövandelen till 55 % medan i det obesprutade området uppgår den till 6 %, De lövträdsarter som finns inom det besprutade området är björk, asp, al och sälg. I det obesprutade området finns två lövträdsarter; björk och sälg. I det besprutade området är andelen tall större än andelen gran medan andelen gran är större än andelen tall i det obesprutade området.



**Figur 16.** Antal naturvärden inom Rönnberget besprutad och obesprutad baserad på naturvårdsinventering utförd 2004.

*Figure 16. Number of nature values within Rönnberget sprayed and unsprayed based on inventory carried out 2004.*

Inom det obesprutade området finns inga lågor medan det finns en låga av tall per hektar inom det besprutade området. Antalet torrakor och högstubbar uppgår till totalt sex stycken per hektar inom det obesprutade varav alla är tallar. Inom det besprutade området är antalet torrakor och högstubbar en per hektar som utgörs av gran. Det finns totalt sju stycken naturvårdesträd inom respektive område. Inom det obesprutade utgörs dessa av fem barrträd och två lövträd och inom det besprutade området utgörs de av ett barrträd och sex stycken lövträd per hektar.

### 3.7 Intervju



**Figur 17.** Paus i planteringsarbetet som vår informant deltog i under 1950-talet. Foto: Okänd. Källa: Inger Johansson.

**Figure 17.** Break at work that our informant participated in during the 1950s. Photo: Unknown. Source: Inger Johansson

Inger berättar att hon till en början arbetade med plantering men att om man visade sig duktig och satte mycket plantor kunde man få ett lättare jobb, att arbeta med besprutning. Hon arbetade flitigt och fick senare arbeta med besprutning under några somrar i början av 50-talet. De var ett 10-tal tjejer som arbetade med besprutningen samtidigt. De fick själva fylla den ryggburna sprutan varje morgon med färdigblandad Hormoslyr. De fick ingen utbildning i hur de skulle hantera kemikalierna, den enda information de fick var att de skulle vara försiktiga så att de inte spillde ut den dyrbara "vätskan". Hon berättar att när sprutan skulle fyllas spilldes det vätska på händer och marken runt omkring. Det var ett tungt arbete framförallt på grund av allt de behövde bära omkring på, de bar med sig 15–20 liter Hormoslyr samt spruta och inom de områden där det även skulle fickas bar de också med sig en yxa och en mindre spruta. Det var ofta långt till de områdena som skulle besprutas, ibland upp till en mil bort. När de besprutade var de cirka sju arbetare som gick i slag och de sprutade direkt på sly och när större träd skulle behandlas använde de sig av fickning. Efter besprutningen lämnades björk och annat lövträd kvar i skogen oavsett storlek. Inger berättar att löven blev tre gånger så stora efter besprutningen och att skogen blev väldigt grön och vacker men att träden senare under sommaren dog.

Till lunch åt de egen medhavd smörgås och saft, Inger berättar att de sällan tvättade händerna innan de åt och hon förstår att de fick sig en "*hel del hormoslyr via smörgåsen*". Ingen av de som arbetade uppvisade några symptom som gick att koppla direkt till besprutningen enligt Inger. Hon hade misstankar mot herbiciderna eftersom hon såg medan de arbetade hur det tog död på både groblad och mossor. Hon fick höra från sin förman att hon inte skulle oroa sig eller tala om detta högt så att de andra arbetarna hörde. Förmannen berättade att det inte var något att oroa sig för då undersökningar hade visat att det var helt ofarligt. Inger minns inte att det var någon i hennes närhet som reflekterade över de negativa effekterna av användandet av hormoslyr.



## 4. DISKUSSION

Ekopark Käringberget benämns idag som björkens ekopark. Området har dock en spännande och motsägelsefull historia. Inledningsvis kommer vi att diskutera den historiska användningen av herbicider inom ekoparken. Vi kommer bland annat diskutera under vilken tidsperiod som besprutningen ägde rum i området, under vilka år som besprutningen var som intensivast och varför vissa områden besprutades och andra inte. I den andra delen av diskussionen gör vi en områdesvis jämförelse av hur trädslagsfördelning och naturvärden påverkats av herbicidanvändningen. Vi kommer att diskutera skillnaderna mellan de besprutade områdena och dess respektive referensområde, samt försöka klargöra de långsiktiga effekterna av besprutningen. Avslutningsvis kommer vi att diskutera problematiken med att använda historiskt källmaterial och svårigheterna med att hitta informanter för vår studie.

### 4.1 Användningen av herbicider inom ekopark Käringberget

Inom ekoparken utfördes fjorton besprutningar mellan åren 1955 och 1979. Åtta av de identifierade besprutningarna inom ekoparken utfördes under 1950-talet, sex under 1960-talet och två under 1970-talet. De besprutade områdena är spridda inom ekoparken (Figur 4). Inom det studerade området har olika metoder använts för att bekämpa lövvegetation under hyggesfasen. Förutom användningen av herbicider har flera områden bränts eller röjts mekaniskt för att bekämpa lövsly. Utifrån det studerade källmaterialet går det inte att ge någon förklaring till varför vissa områden besprutades och andra områden brändes eller röjdes mekaniskt. Merparten av besprutningarna inom ekoparken utfördes som hyggesrensning. Syftet med detta var att begränsa förekomsten av yngre lövvegetation och på så vis ge bättre förutsättningar för nyetablering av barrträd. Vår tolkning är därför att de områden som besprutats inom ekoparken hade en större andel lövsly än de som brändes eller röjdes mekaniskt. Vi tror även att antalet besprutningar inom ekoparken är fler än de vi funnit. En anledning till detta är att den sydöstra delen av ekoparken tidigare tillhörde kronopark Lögdeåberg och Bjurholms kommun. Vi koncentrerade vårt sökande till Käringberget och Åsele kommun vilket medfört att vi ej inkluderat det materialet i vår sökning. Den areal vi redovisar får därför betraktas som en minimiareal.

Under perioden 1972 till 1978 besprutades inga områden inom ekoparken vilket delvis kan förklaras av att det under åren 1971–1975 var förbjudet med flygbesprutning inom skogsbruket (Enander, 2007). Vi tror även att det ökade motståndet från allmänheten under 1970-talet mot användandet av herbicider kan vara en av orsakerna till att så få områden besprutades under tidsperioden och att andra metoder istället nyttjades.

Inom det studerade området har tre flygbesprutningar utförts. I kronopark Käringberget fanns tillgång till landningsplats som användes vid besprutningar över det studerade området samt närliggande kronoparker. Enligt Laestander (2015) var tillgång till en landningsplats i anslutning till besprutningsobjekten en av de mest avgörande faktorerna för att flygbesprutning skulle kunna utföras. Storleken på de enskilda besprutade områdena inom ekoparken verkar inte ha något samband med vilken typ av appliceringsmetod som användes. Vi tror att några av de områden där appliceringsmetod inte är angivet kan ha besprutats med

flyg då detta var både den mest kostnadseffektiva och mest skonsamma metoden mot skogsarbetarna (Laestander, 2015). Vid en planerad flygbesprutning inom Fredrika revir anges sju olika besprutningsobjekt vars storlek varierar mellan 7 och 61 hektar (tabell 1, nr.3). Laestander skriver att det oftast var större områden som flygbesprutades och att mindre områden behandlades företrädesvis från marken. Vi har i vår studie identifierat ett antal mindre områden som besprutats från luften vilket vi tror beror på närheten till landningsplats samt att fler närliggande områden besprutades vid samma tillfälle.

## **4.2 Inner-lomtjärnkullen**

I det obesprutade referensområdet för Inner-lomtjärnkullen uppgår andelen lövträd till 65 % medan lövandelen i det besprutade området är 11 %. Inom båda områdena dominerar lövandelen av björk. Andelen lövträd i det besprutade området är snarlik genomsnittet på 10 % för hela ekoparken. Lövandelen i referensområdet avviker kraftigt från genomsnittet i ekoparken, med nästan sex gånger högre lövandel. En faktor som påverkar trädslagsfördelningen är vilka typer av skogsvårdsåtgärder som genomförts och vad målsättningen med dessa varit. Inom Inner-lomtjärnkullen obesprutat utfördes en ugnskogsröjning 1971 och en gallring 1994 som troligtvis genomförts i syfte att främja andelen löv inom avdelningen. Enligt de data vi analyserat har inga skogsvårdsåtgärder utförts inom det besprutade området. Vi anser dock att det är troligt att någon form av skogsvårdsåtgärd utförts efter besprutningen 1956 och att detta bör ha påverkat hur trädslagsfördelningen ser ut idag. Resultatet i jämförelsen av antalet naturvärden per hektar mellan Inner-lomtjärnkullen besprutad och Inner-lomtjärnkullen obesprutad visar att både antalet lågor, torrakor och högstubbar samt naturvärdesträd är högre inom referensområdet än inom det besprutade området. Inom samtliga naturvärdeskategorier för referensområdet återfanns lövträd. I det besprutade området består lågor samt torrakor och högstubbar av tall medan det fanns naturvärdesträd av tall, björk och al. Den stora skillnaden i antalet naturvärden per hektar mellan de två områdena tror vi kan förklaras dels av trädslagsfördelningen samt beståndshistoriken. En annan trolig förklaring till skillnaderna är att det obesprutade området är klassat som NS, där en viktig del av skötseln är att bevara och främja vissa typer av miljövärden.

## **4.3 Ytter-Lomtjärnkullen**

Det besprutade området och referensområdet har liknande trädslagsfördelning där tall är det dominerande trädslaget. I det besprutade området uppgår lövandelen till 3 % och i referensområdet är den dubbelt så hög. Lövandelen för båda områdena är lägre än genomsnittet för ekoparken. Ytter-lomtjärnkullen har besprutats vid två olika tillfällen med fyra års mellanrum vilket kan vara en förklaring till den låga andelen lövträd. Våra resultat visar på en tydlig skillnad i antalet naturvärden per hektar mellan det besprutade området och det obesprutade referensområdet. Inom det besprutade området finns varken lågor eller torrakor och högstubbar medan det i det obesprutade området finns sex träd inom båda naturvärdeskategorierna. Andelen naturvärdesträd är högre inom det obesprutade området där hälften av träden är lövträd. Vi tror att en förklaring till den låga andelen naturvärdesträd inom Ytter-lomtjärnkullen besprutad beror på att området först behandlades från marken och

sedan från luften. Kombinationen av dessa två appliceringsmetoder har troligtvis dödat både lövsly och större träd.

#### **4.4 Mossavattenberget**

Skogen i Mossavattenberget besprutad domineras av tall och andelen lövträd uppgår till 12 % varav björk är det dominerande trädslaget. Det är en tydlig skillnad i jämförelse med det obesprutade området där endast 1 % utgörs av lövträd vilket är cirka en tiondel av genomsnittet för ekoparken. År 1992 utfördes en gallring inom Mossavattenberget obesprutad, som kan ha påverkat trädslagsfördelningen. Inom det besprutade området finns inga dokumenterade skogskötselåtgärder. Våra resultat visar inte på några större skillnader i antalet naturvärden mellan de två områdena. Det resultat som sticker ut mest är att det inte finns några naturvärdesträd inom varken det besprutade eller obesprutade området medan genomsnittet för ekoparken är 7,84 naturvärdesträd per hektar. Den högsta trädåldern inom både Mossavattenberget besprutad och referensområdet visar att det troligtvis inte lämnades kvar några träd vid slutavverkningen. Vi tror att detta är förklaringen till avsaknaden av naturvärdesträd inom de två områdena. En trolig förklaring till att det inte finns några naturvärdesträd inom områdena är att det inte lämnades kvar några träd då områdena slutavverkades. Vi baserar vårt antagande utifrån att det inte är någon större skillnad mellan medelåldern och högsta åldern på de båda områdena.

#### **4.5 Börtingtjärn**

Skogen i Börtingtjärn besprutad domineras av tall med ett inslag av 2 % björk. Andelen lövträd är cirka en femtedel av genomsnittet för hela ekoparken och betydligt lägre än inom Börtingtjärn obesprutad där lövandelen uppgår till 12 %. Resultatet speglar vår hypotes om att lövandelen bör vara lägre i ett besprutat område jämfört med ett obesprutat. Det finns dock flera faktorer förutom den historiska användningen av herbicider som kan påverka trädslagsfördelningen. Det har utförts en gallring år 1995 i det besprutade området medan det inte finns några dokumenterade åtgärder för referensområdet innan tidpunkten för naturvärdesinventeringen. Målbilden med gallringen och hur den genomfördes har troligen påverkat den nuvarande trädslagsfördelningen. Antalet naturvärden inom Börtingtjärn besprutad är högre inom samtliga kategorier jämfört med det obesprutade referensområdet. Antalet lågor inom det besprutade området är 7 stycken per hektar vilket även är högre än genomsnittet för ekoparken. Majoriteten av naturvärdena inom Börtingtjärn besprutad utgörs av tall vilket speglar trädslagsfördelningen. Antalet torrakor och högstubbar samt naturvärdesträd per hektar är något lägre än genomsnittet för ekoparken. Det besprutade området utgör endast en liten del av den avdelning där naturvärdesinventeringen utförts. Detta kan ha medfört att data från naturvärdesinventeringen inte är representativ för det besprutade området.

## 4.7 Rönnberget

Inom Rönnberget besprutad uppgår lövandelen till 55 % där björk är det dominerande trädslaget. Detta är betydligt högre än Rönnberget obesprutad där lövandelen är 6 % och även cirka fem gånger högre än genomsnittet för ekoparken. Lövträden i det besprutade området utgörs av björk, asp, al och sälg vilket är fler lövarter än vad som återfinns på de fyra andra besprutade områdena vi undersökt. Resultaten visar att användandet av herbicider i Rönnberget besprutad inte stämmer med vår hypotes som säger att området borde ha en betydligt lägre lövandel. Området klassas idag som lövnaturskog vilket säkerligen inte var målsättningen när området besprutades 1959. Detta visar att det finns flera faktorer som påverkar hur trädslagsfördelningen utvecklats under de 60 åren som gått sedan besprutningen. Den höga lövandelen kan dels bero på att ståndortsfaktorerna är mer gynnsamma för lövträd än för barrträd och att utförda skogsvårdsåtgärder även gynnat lövträden. De äldsta träden av tall, björk, gran och sälg inom Rönnberget besprutad är betydligt äldre än besprutningstillfället. En trolig förklaring till den höga åldern är att området gränsar mot en våtmark. Detta kan ha medfört att vissa träd i närheten av våtmarken lämnats kvar vid tidigare avverkningar och att de även undantogs från besprutningen. Det finns sju naturvärdesträd inom både det Rönnberget besprutad och referensområdet vilket är något lägre än genomsnittsvärdet för ekoparken. Det syns dock en stor skillnad i vilka trädslag som utgör naturvärdesträden. I det besprutade området är cirka 85 % lövträd och inom referensområdet är motsvarande andel 30 %. Det höga antalet naturvärdesträd anser vi beror på dels den höga högsta åldern för lövträd samt som vi nämnt tidigare områdets närhet till våtmark.

## 4.8 Sammanfattning av jämförelsen mellan besprutade och obesprutade områden

Ett av Sveaskogs övergripande mål med ekopark Käringberget är att utveckla lövträdens och deras ekologi genom lövgynnande skötselåtgärder (Sveaskog, 2005). Idag står utglesningen av gran i lövriska ungskogar för den areellt mest omfattande skogsvårdsåtgärden inom ekoparken vilket kan förklara den höga lövandelen i vissa av de besprutade områdena. Inom tre av de fem undersökta områdena är lövandelen lägre i det besprutade området jämfört med referensområdet. Vi anser att användningen av herbicider har påverkat andelen lövträd även på lång sikt. Det finns dock andra faktorer som kan påverka trädslagsfördelningen under längre tid så som ståndortsfaktorer och skötselåtgärder. Då trädslagsfördelningen påverkas av flera faktorer i olika utsträckning anser vi det vara svårt att fastställa betydelsen av herbicidanvändningens effekter.

Inom tre av de undersökta områdena finns det lövträd som är äldre än tidpunkten för besprutningen vilket visar att vissa träd överlevde behandlingen. Val av appliceringsmetod samt sammansättningen och koncentrationen av det använda preparatet påverkade slutresultatet av besprutningen (Näslund, 1952) och kan vara en trolig förklaring till att äldre träd överlevde behandlingen. Även tidpunkten på året samt rådande väderförhållanden vid tillfället för besprutningen kan ha bidragit till att äldre träd överlevde. Vår studie visar även att terrängen och markförhållanden kan ha påverkat vilka träd som överlevde besprutningen.



**Figur 18.** Bekämpning av björksly med motordriven ryggsspruta. Källa: Tabell 1 (nr.1)

*Figure 18. Combating deciduous trees with motorized sprayer. Source: Table 1 (no.1)*

I fyra av de fem undersökta besprutade områdena är antalet naturvärden lägre än i de obesprutade referensområdena. Endast ett av de besprutade områdena har ett högre antal naturvärdesträd av löv per hektar jämfört med referensområdet, vilket är Rönnerberget. Detta stödjer vår hypotes om att områden som behandlats med herbicider har ett lägre antal naturvärden per hektar. Vår studie visar att herbicidanvändningen har en långsiktig påverkan på antalet naturvärdesträd av löv. Naturvärdesträd av löv är gamla och grova och förekommer bland annat i brandpräglade områden samt utmed vattendrag (Sveaskog, 2005). Det är därför svårt att på kort tid återskapa naturvärden då detta är en process som tar tid och kräver rätt grundförutsättningar.

## 4.9 Källmaterial och intervjuer

Materialet för denna studie har främst varit historiskt källmaterial från Domänverket. Detta material, likom allt arkivmaterial, kan vara svårt att analysera. Ibland är materialet inte komplett, ibland är det ofullständigt förtecknat och ibland saknas nycklar för att kunna aförstå hur materialet ska tolkas (Östlund & Zackrisson, 2000). Detta försvårade arbetet med kartläggningen av de besprutade områdena. Det material vi fann angående besprutningarna

var spridda i olika handlingar. Vissa av handlingarna var utförliga med kartskitser över det besprutade området och vilken metod som använts. Andra handlingar innehöll enbart uppgifter om besprutad areal och till vilken kronopark det besprutade området tillhörde. Vi fick bortse från en del noterade besprutningar då vi inte kunde fastställa var i ekoparken de ägt rum.

En annan del av vår studie var inriktad på att få kompletterande information genom intervjuer. Vi genomförde en intervju med en person som arbetat med besprutning men vår förhoppning var att även genomföra fler intervjuer. Vi sökte en representant från rennäringsen samt en kronojägare som arbetat administrativt med besprutning inom vårt undersökta område. Det visade sig svårt att hitta lämpliga informanter då besprutningarna utfördes för mer än 40 år sedan. Vi hade även önskat att intervjua fler personer som arbetade med besprutningen men vi saknade tid för detta inom ramen för vårt arbete.

## 5 SLUTORD

Det historiska användandet av herbicider har haft långsiktiga effekter på träslagsfördelningen samt antalet naturvärdesträd inom ekopark Käringberget. Vår studie visar att besprutade områden har ett lägre antal naturvärden per hektar samt en lägre andel lövträd jämfört med likartade områden som ej besprutats. Det finns flera faktorer utöver herbicidanvändningen som kan förklara förekomsten av lövskog och äldre lövträd i det studerade området. Några av dessa faktorer är de skogsvårdsåtgärder som utförts efter besprutningen såsom röjning och gallring samt områdenas givna ståndortsfaktorer men även tillståndet i skogen vid besprutningstillfället. Det har utförts få studier där effekterna av herbicidanvändningen har analyserats, vi menar att det behövs ytterligare studier där de långsiktiga effekterna på de skogliga ekosystemen samt hur renskötseln påverkats undersöks. Vi hoppas att vår studie visar på vikten av att ha kunskap om skogens historik för att förstå varför skogen ser ut som den gör idag och för att kunna fatta bättre beslut om framtida skötselåtgärder.

Det har snart gått 70 år sedan användningen av herbicider inom skogsbruket påbörjades. Det blir med tiden allt färre människor som kan dela med sig av sina berättelser från den här tidsepoken i svensk skogshistoria. Avslutningsvis vill vi därför även framhålla värdet av att dokumentera dessa människors historia, innan kunskapen går förlorad.

## 6 REFERENSER

- Appelstrand, M. (2007). *Miljömålet i skogsbruket: styrning och frivillighet*. Diss. Lund: Sociologiska institutionen, Lunds universitet.
- Back, S. (2000). *Från yxa till skördare: en berättelse om skogens arbetare och dess förbund*. Stockholm: Skogs- och träfacket.
- Backström, B. & Östlund, L. (2013). *En bruksskogs historia: Finspångs bruk under 300 år*. Umeå: Future forests, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Berg, A., Gustafsson, I., Sverige, Skogsstyrelsen & Kulturarvet i nordskandinaviska gammelskogar (projekt) (2013). *Kulturarv i gammelskog*. Jönköping: Skogsstyrelsen.
- Bärring, U. (1965). *Behandling av lövträdsvegetation med herbicider = Treatment of broad-leaved trees with herbicides*. Stockholm: Skogshögskolan. (Studia forestalia Suecica, 25).
- Bärring, U.S.M. & Bärring, U.S.M. (1978). The Use of Phenoxy Herbicides in Swedish Forestry: Amounts, Types, and Modes of Application. *Ecological Bulletins*, (27), ss. 219–230.
- Domänverket (1976). *Kemisk lövslybekämpning i skogsbruket*. Stockholm.
- Ebeling, F. (1959). *Skogarnas vård i övre Norrland från och med 1930-talet, i Sveriges skogar under 100 år*. Kungl. Domänstyrelsen, Stockholm.
- Ebeling, F. (1972). *Norrländska skogsvårdsfrågor*. [3., omarb. uppl.]. Stockholm: Skogsstyrelsen.
- Enander, K.-G. (2007). *Skogsbruk på samhällets villkor: skogsskötsel och skogspolitik under 150 år*. Umeå: Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Sveriges lantbruksuniversitet. (Rapport (Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skogens ekologi och skötsel), 1).
- Fleischer, H., Rappe, C. & Rappe, C. (1976). *Miljöcentrum och Miljövårdsgruppernas riksförbund informerar om fenoxysyror*. Uppsala: Miljöförl. (Miljöserien, 8).
- Karolinska Institutet. *Dioxiner och dioxinlika PCB*. (2018). Available from: <https://ki.se/imm/dioxiner-och-dioxinlika-pcb>. [Accessed 2019-04-04].
- Kemikalieinspektionen. *Dioxiner och dibensofuraner*. (2015). Available from: <https://www.kemi.se/prio-start/kemikalier-i-praktiken/kemikaliegrupper/dioxiner-och-dibensofuraner#accept>. [Accessed 2019-04-04].
- Kogevinas, M., Becher, H., Benn, T., Bertazzi, P.A., Boffetta, P., Bueno-de-Mesquita, H.B., Coggon, D., Colin, D., Flesch-Janys, D., Fingerhut, M., Green, L., Kauppinen, T., Littorin, M., Lynge, E., Mathews, J.D., Neuberger, M., Pearce, N. & Saracci, R. (1997). Cancer Mortality in Workers Exposed to Phenoxy Herbicides, Chlorophenols, and Dioxins An Expanded and Updated International Cohort Study. *American Journal of Epidemiology*, vol. 145 (12), ss. 1061–1075.
- Laestander, S. (2015). *"Den kemiska bekämpningen av skadlig lövskog har öppnat helt nya vyer för skogsbruket": flygbesprutning med herbicider i Arjeplog 1953-1978 = "The chemical treatment of harmful deciduous forest has opened up new views for forestry": aerial spraying with herbicides in Arjeplog 1953-1978*. Diss. Umeå: Sveriges lantbruksuniversitet. [Accessed 2019-03-20].
- Liedgren, L.G. & Östlund, L. (2011). Heat, smoke and fuel consumption in a high mountain stållo-hut, northern Sweden – Experimental burning of fresh birch wood during winter. *Journal of Archaeological Science*, vol. 38 (4), ss. 903–912.



- Lisberg Jensen, E. (2006). Sätt stopp för sprutet! Från arbetsmiljöproblem till ekologisk risk i 1970-talets debatt om hormoslyr och DDT i skogsbruket. *Miljöhistoria över gränser*; Malmö högskola, ss. 197–230.
- Naturvårdsverket. *Oavsiktligt bildade ämnen*. (2018). Available from: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Miljogifter/Organiska-miljogifter/Oavsiktligt-bildade-miljogifter/>. [Accessed 2019-04-04].
- Norstedt, G. (2012). Skogssamisk närvaro kring Käringbergets ekopark enligt historiska källor. s. 20.
- Näslund, M. (red) (1952). *Meddelanden från statens skogsforskningsinstitut*. Stockholm.
- Ryd, Y. (2005). *Eld: flammor och glöd - samisk eldkonst*. Stockholm: Natur och kultur.
- SOU 1974:35 *Spridning av kemiska medel. Betänkande avgivet av utredningen om spridning av kemiska medel*. Stockholm.
- Sveaskog (2005). *Preliminär Ekoparksplan Käringberget*.
- Wehkaoja, E. & Miljöförbundet (1978). *Fenoxisyror: hot mot människor och miljö!* Uppsala: Miljöförbundet.
- Östlund, L. & Ekman, P. (1997). *Skogshistoria - ett möte mellan olika vetenskapliga discipliner*.
- Östlund, L. & Zackrisson, O. (2000). The forest history of boreal Sweden: a multidisciplinary approach., UK, 2000. ss. 119–128. UK: CABI Publishing.
- Östlund, L., Zackrisson, O. & Strotz, H. (1998). Potash Production in Northern Sweden: History and Ecological Effects of a Pre-industrial Forest Exploitation. *Environment and History*, vol. 4 (3), ss. 345–358.